

TEMAT: **BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ W POMIESZCZENIACH:  
DYŻURKI PIELĘGNIAREK, SALACH CHORYCH NR 1, 2, 3, 4, 5 I 6, GABINECIE  
USG ORAZ GABINECIE LEKARSKIM PORADNI NA TRZECIM PIĘTRZE  
SKRZYDŁA ZACHODNIEGO ODDZIAŁU KLINICZNEGO ENDOKRYNOLOGII  
GINEKOLOGICZNEJ WRAZ Z WYDZIELENIEM POMIESZCZENIA  
WENTYLATORNI NA PODDASZU BUDYNKU PRZY UL. MIKOŁAJA KOPERNIKA  
23 W KRAKOWIE NA DZIAŁCE NA DZIAŁCE NR 3/8 OBR.63 ŚRÓDMIEŚCIE**

INWESTOR: **SPZOZ SZPITAL UNIWERSYTECKI, UL. KOPERNIKA 36, 31-501 KRAKÓW**

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

OPRACOWANIE : **KONSTRUKCJA**

PROJEKTOWAŁ:

IMIE I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	DATA	PODPIS
mgr inż. Wojciech Michno	350/2002	10.2016	

październik 2016

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczne
3. Rysunek konstrukcyjny

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie stropu pod nowoprojektowaną centralę wentylacyjną na poddaszu w budynku Kliniki Ginekologii w Krakowie przy ul. Mikołaja Kopernika 23 - część konstrukcyjna.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie konstrukcji stropu wentylatorni wraz z zabezpieczeniem do odporności ogniowej REI60
- wykonanie ścianek działowych w systemie suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych
- montaż sufitu podwieszonego
- montaż drzwi w pomieszczeniu;
- malowanie powierzchni ścianek działowych i sufitów;
- ułożenie winylowych wykładzin zgodnie z wytycznymi producenta;

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Merytoryczną podstawę informacji i ocen ujętych w opracowaniu stanowią:

- Zlecenie Inwestora - SPZOZ Szpital Uniwersytecki w Krakowie, ul. Kopernika 36
- Projekt architektoniczny „BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ W POMIESZCZENIACH: DYŻURKI PIEŁĘGNIAREK, SALACH CHORYCH NR 1, 2, 3, 4, 5 I 6, GABINECIE USG ORAZ GABINECIE LEKARSKIM PORADNI NA TRZECIM PIĘTRZE SKRZYDŁA ZACHODNIEGO ODDZIAŁU KLINICZNEGO ENDOKRYNOLOGII GINEKOLOGICZNEJ WRAZ Z WYDZIELENIEM POMIESZCZENIA WENTYLATORNI NA PODDASZU BUDYNKU PRZY UL. MIKOŁAJA KOPERNIKA 23 W KRAKOWIE NA DZIAŁCE NA DZIAŁCE NR 3/8 OBR.63 ŚRÓDMIEŚCIE” opracowany przez mgr inż. arch. Bognę Gostyńską z sierpnia 2016r, stanowiący integralną część niniejszego opracowania.
- Ekspertyza techniczna opracowana przez autorów opracowania
- Oględzin stanu technicznego istniejącego poddasza.

### **3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA.**

Projektowane prace polegających na budowie instalacji wentylacji nie wpływają na zmianę obciążeń w poziomie posadowienia. Inwestycję należy zaliczyć do 1 kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Z uwagi na brak potrzeby analizy warunków posadowienia budowli opracowanie dokumentacji geotechnicznej nie jest wymagane.

### **4. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW OBJĘTYCH PROJEKTEM**

Z uwagi, na to, iż w projekcie wentylacji mechanicznej zaprojektowano lokalizację centrali klimatyzacyjnej nawiewno – wywiewnej, na poddaszu istnieje konieczność zaprojektowania podestu pod montaż w/w centrali.

Wymiary centrali to 410x100x211cm. Ciężar urządzenia to 1500 kg. Z uwagi na powyższe istniejące drewniane belki stropowe stropu podstrychowego, nie nadają się do dodatkowego dociążenia ich ciężarem centrali.

Nowy podest pod centralę zaprojektowano jako belkowy, wykonany z belek stalowych dwuteowych I 240 w rozstawie 0,4, 0,9 i 1,387m – (**Poz.1**). Belki oparte na poprzecznych ścianach nośnych. Ściany przed oparciem belek wymagają przemurowania oraz

uzupełnienia rozwarstwionych wątków. Belki należy opierać na uprzednio przygotowanych poduszkach żelbetowych. Długość zakotwienia belek w ścianie min 20cm. Ze względów ochrony przeciwpożarowej belki należy zabezpieczyć przez wyszpaldowanie i obmurowanie ich w ścianie ceglami. Części „wystające” belek należy zabezpieczyć za pomocą powłok ognioochronnych: płyty „Promatect”, Ridurit lub farb pęczniejących.

Belki osadzić równolegle między tramami więźby dachowej. Oś żeber ma się pokrywać z osią punktów podparcia przewidzianych w karcie technicznej centrali klimatyzacyjnej

Pomiędzy belkami należy wykonać podest roboczy wg projektu architektury

### **Żebra spinające belki główne**

Żebra spinające belki główne należy wykonać z L 80x80x6, łączyć za pomocą spawania do górnego pasa belki z poz.1 (I 240) w środku ich rozpiętości

## **5. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH**

- Klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\varnothing$   $f_{cd} = 10,67$  MPa,  $f_{ctd} = 0,87$  MPa,  $E_{cm} = 29,0$  GPa
- Stal zbrojeniowa A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa
- Cegła o wytrzymałości 15 Mpa
- Drewno konstrukcyjne klasy C24 zgodnie z PN-B-03150

## **6. ZESTAWIENIE NORM I LITERATURY**

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli
- PN-82/B-02001 – Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-02/B-03264- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe
- PN-B-03150- Konstrukcje drewniane
- PN-B-03002 – Konstrukcje murowe niezbrojone
- W.Bogucki, M.Żuburtowicz – Tablice do projektowania konstrukcji stalowych – „Arkady” W-wa 1996r
- J.Kobiak, W.Stachurski - Konstrukcje żelbetowe. „Arkady” W-wa 1987r
- K.Grabiec – Konstrukcje betonowe – przykłady obliczeń statycznych – Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa, Poznań 1999r

## II. OBLICZENIA STATYCZNE

### Poz. 1 – Belki stropowe

#### Zestawienie obciążeń

Obciążenie od centrali:

Długość centrali  $l = 4,1\text{ m}$ , szerokość centrali –  $1,0\text{ m}$

Podest pod centralą wykonany będzie z dwu belek dwuteowych

Ciężar centrali  $1.500,00\text{ kg} = 1,5\text{ kN}$

Obciążanie przypadające na jedną belkę  $= 1,5\text{ kN} / 2 = 0,75\text{ kN}$

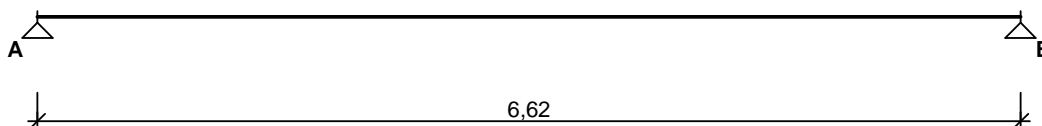
Współczynniki  $\gamma_f$  z uwagi na obciążenia dynamiczne przyjęto  $1,8$

Obliczeniowa siła skupiona od centrali  $0,75\text{ kN} \times 1,8 = 1,35\text{ kN}$

Tablica 1. Zestawienie projektowanych obciążeń na belkę stalową

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Płyty pilśniowa twarda grub. 2 cm i szer.90 cm, x2,00 [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m·0,90m·2,00]	0,29	1,30	--	0,38
2.	Blacha fałdowa stalowa o wysokości fałdy 100 (T-100) gr. 0,75 mm szer.90 cm [0,113kN/m <sup>2</sup> ·0,90m]	0,10	1,30	--	0,13
3.	Warstwa wapienna i gipsowo-wapienna grub. 2,5 cm i szer.90 cm [18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,025m·0,90m]	0,41	1,30	--	0,53
4.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) szer.90 cm, x2,00 [0,920kN/m <sup>2</sup> ·0,90m·2,00]	1,66	1,30	--	2,16
5.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m <sup>2</sup> ) szer.90 cm [0,250kN/m <sup>2</sup> ·0,90m]	0,23	1,20	--	0,28
6.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer.90 cm [1,2kN/m <sup>2</sup> ·0,90m]	1,08	1,40	0,50	1,51
$\Sigma$ :		<b>3,77</b>	<b>1,32</b>	--	<b>4,99</b>

#### SCHEMAT BELKI



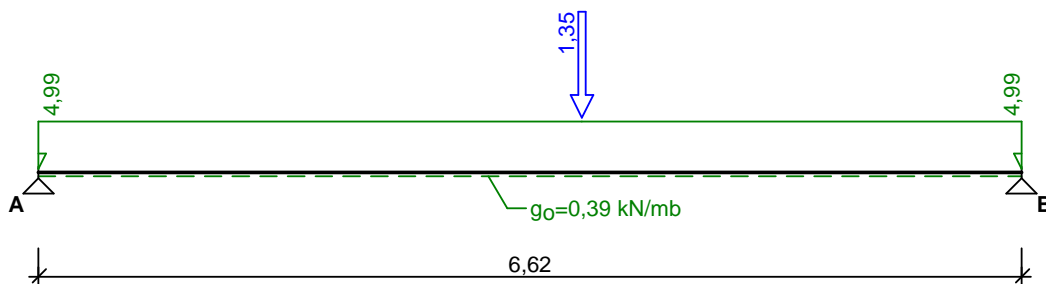
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



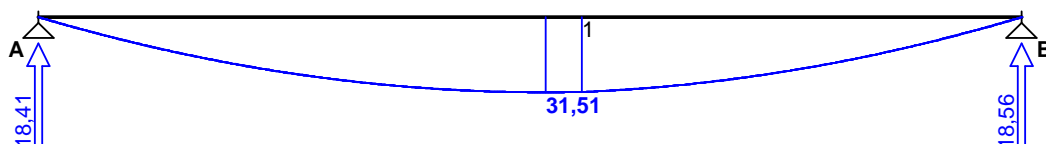
Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,39 \text{ kN/m}$ )

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	4,99	0,00	0,00
1.	3,66	4,99	4,99	1,35	0,00
B.	6,62	4,99	--	0,00	0,00

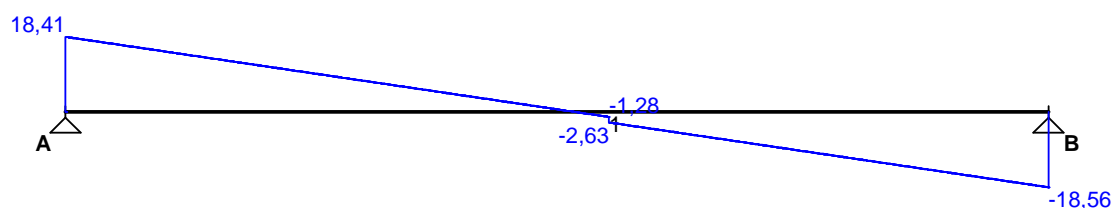
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

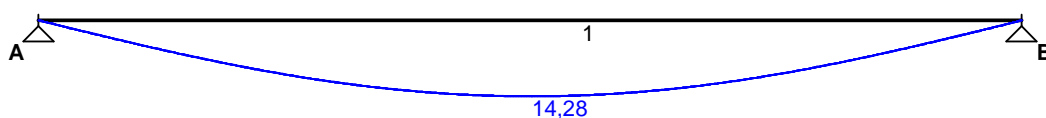
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_o = 6,62 \text{ m}</math>)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	18,41	--
1.	3,32	31,48	31,48	0,53	0,53	14,28
2.	3,42	<b>31,51</b>	<b>31,51</b>	0,03	0,03	14,26
3.	3,66	31,36	31,36	-1,28	-2,63	14,09
B.	6,62	<b>0,00</b>	--	-18,56	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 18,41 \text{ kN}$ , $R_B = 18,56 \text{ kN}$						

## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

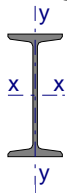
Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 240**

$$A_v = 20,9 \text{ cm}^2, \quad m = 36,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 4250 \text{ cm}^4, \quad J_y = 221 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 28500 \text{ cm}^6, \quad J_T = 27,2 \text{ cm}^4, \quad W_x = 354 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 82,13 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 260,37 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 3,42 \text{ m}$

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,430$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 31,51 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,892 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 6,62 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -18,56 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,071 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)18,56 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,22 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 3,32 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 14,28 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 6620 / 350 = 18,91 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,28 \text{ mm} < f_{gr} = 18,91 \text{ mm} \quad (75,5\%)$$